

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-102507

(43)Date of publication of application : 15.04.1994

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/02

G02B 6/00

(21)Application number : 04-254861

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1992

(72)Inventor : SHIRAISHI YOSHINOBU

TOMITA NORIZOU

YONEKURA KATSUMI

HAMADA MASAO

OKAWA MAKOTO

TAKIGAWA TAKASHI

MAEZAWA KENICHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

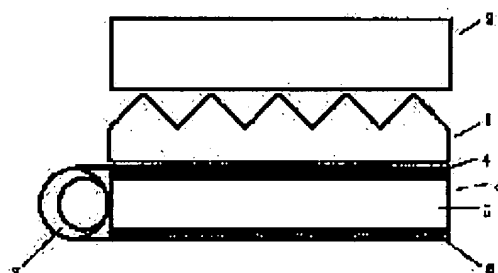
## (57)Abstract:

PURPOSE: To project light from a back irradiating means concentrically toward a liquid crystal display element so as to improve luminance by installing a multi-prism sheet whose apex angles are within a specific range on the back irradiating means so that the prism surface faces the liquid crystal display element.

CONSTITUTION: The multi-prism sheet 1 is installed on the back irradiating means 3 with its prism surface up.

On the multi-prism sheet 1, the liquid crystal display element 2 is arranged opposite the prism surface. The back irradiating means 3 has a light guide plate 5 having a projection surface where a light quantity adjusting pattern 4 is formed and a reflecting surface where a reflecting film 6 is formed. Incident light from a linear light

source 7 such as a fluorescent lamp passes through the light guide 5 and is partially projected from the reflecting surface to uniformly irradiates the reverse surface of the liquid crystal



display element 2 through the multi-prism sheet 1. The vertical angle of the prism is set to 70-110° and then the convergence of the light is improved to improve the luminance.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	16.05.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	19.01.1999
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3098334
[Date of registration]	11.08.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	11-02211
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	17.02.1999
[Date of extinction of right]	08.11.2001

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-102507

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
G 0 2 B 5/02		C 9224-2K		
6/00	3 3 1	6920-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-254861

(22)出願日 平成4年(1992)9月24日

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72)発明者 白石 義信

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 富田 則三

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 米倉 克実

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 背面照明手段の明るさの増加をすることなく、背面照射手段から出射する光を液晶表示素子方向へ集中して出射でき、光源からの光を有効に活用できる輝度の高い指向性に優れた液晶表示装置を得る。

【構成】 背面照明手段の上に設置されたプリズム頂角が70°～110°のマルチプリズムシートと、このマルチプリズムシートの上に設置された液晶表示素子とを備え、前記マルチプリズムシートをそのプリズム面と液晶表示素子とが相対するように設置した液晶表示装置。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面照明手段の上に設置されたマルチプリズムシートと、このマルチプリズムシートの上に設置された液晶表示素子とを備え、前記マルチプリズムシートが $70^{\circ}\sim 110^{\circ}$ のプリズム頂角を有し、マルチプリズムシートのプリズム面と液晶表示素子とが相対するように設置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記マルチプリズムシートが、活性エネルギー線硬化型樹脂で成形されてなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記マルチプリズムシートが、透明基材と該透明基材上に形成された活性エネルギー線硬化型樹脂組成物からなるプリズム部とからなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶テレビ、コンピュータ用ディスプレイ等の液晶ディスプレイ等の液晶表示装置に関するものであり、さらに詳しくは優れた輝度を有する液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、その軽量化や高精細化等に伴って、OA機器やパーソナルコンピュータ等に広く使用されている。しかし、液晶自体は発光しないため、背面照明手段を用いて輝度の向上を図っている。一方、最近では、カラー液晶テレビ等をはじめとして、液晶表示装置のカラー化が進んでおり、さらなる輝度の向上が要求されるようになってきている。このようなカラー液晶表示素子においては、これまでの単色液晶表示装置用の背面照明手段では十分な輝度を確保することができなくなってきた。そこで、背面照明手段の明るさを向上させる試みがなされてきている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、背面照明手段の明るさを向上させる方法では、発熱量の増大やコストアップ等の新たな問題点を伴っている。そこで、本発明の目的は、背面照明手段の明るさの改良による発熱量の増大等の問題点を伴うことなく、輝度の向上した液晶表示装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、このような状況に鑑み、特定のプリズム頂角を有するマルチプリズムシートを使用することによって液晶表示装置の輝度を向上できることを見出し、本発明に到達したものである。すなわち、本発明の液晶表示装置は、背面照明手段の上に設置されたマルチプリズムシートと、このマルチプリズムシートの上に設置された液晶表示素子とを備え、前記マルチプリズムシートが $70^{\circ}\sim 110^{\circ}$ のプリズム頂角を有し、マルチプリズムシートのプリズム面と液晶表示素子とが相対するように設置されていることを

特徴とするものである。

【0005】本発明の液晶表示装置について図1を用いて説明する。図1は、本発明の液晶表示装置の一実施例を示した部分断面図であり、図中1はマルチプリズムシートで背面照明手段3の上に、マルチプリズムシート1のプリズム面が上向きとなるように設置されている。そして、マルチプリズムシート1の上には、そのプリズム面と相対するように液晶表示素子2が設置されている。液晶表示素子2は、例えば、スペーサーにより一定の間隔を隔てて設けられた2枚のガラス基板の間に液晶が充填されて構成されている。さらに、この2枚の上下ガラス基板のそれぞれの外面には偏光板が設けられており、上部のガラス基板の内面にはカラーフィルター層と、このカラーフィルター層の外面に内部電極が設けられ、下部のガラス基板の内面には内部電極が設けられている。内部電極は、微小な画素電極が多数縦横に配列されて構成されている。また、カラーフィルター層は、赤、緑、青の3色の色フィルターを、画素電極に対応させて配列して、各々の画素を形成している。

【0006】背面照明手段3は、光量調整パターン4を形成した出射面と、その反対面に反射膜6を形成した反射面とを有する導光板5と、その一端に蛍光灯等の線状光源7を配置して構成されている。そして、導光板5の一端端面から入射した線状光源7からの入射光が、導光板5を通して、一部は反射膜6に反射して出射面から出射して、マルチプリズムシート1を通して液晶表示素子2の裏面側から均一に照射するようになっている。なお、背面照明手段3としては、図1に示した構造のものに限らず、通常使用されている種々の背面照射手段を使用することができる。

【0007】マルチプリズムシート1は、樹脂板、シートあるいはフィルムから形成されており、その一方の表面に一連の細長い断面三角形のプリズムが連続して多数形成されている。マルチプリズムシート1の部分断面図を図2に示した。図中8は、合成樹脂からなる透明基材であって、透明基材8の一方の表面にプリズム形状が形成された合成樹脂からなるプリズム部9が一体に構成されている。なお、本発明のマルチプリズムシート1は、図2のように透明基材とレンズ部の2層構造としてもよいが、透明基材を用いないものでもよいし、透明基材を剥離して使用する構造のものであってもよい。

【0008】本発明の液晶表示装置において、プリズム頂角の角度 $\theta$ を $70^{\circ}\sim 110^{\circ}$ の範囲に設定することが重要であり、好ましくは $85^{\circ}\sim 95^{\circ}$ の範囲である。これは、プリズム頂角の角度 $\theta$ が $70^{\circ}$ 未満では、指向性が顕著になり正面以外から見た場合には画面が著しく暗くなるためであり、逆に $110^{\circ}$ を超えると光の集光性が低下し輝度向上効果が得られなくなったり、プリズムシートの厚さによる光の吸収のために輝度が低下するためである。

3

【0009】プリズムのピッチaは、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $70\sim 90\mu\text{m}$ の範囲である。これは、液晶表示装置のカラー化に伴い、そのカラーフィルターのピッチが小さくなってきており、画面のモアレ模様の発生を防止や画面の精細度を向上の観点から、プリズムのピッチaも小さい方が好ましいためである。また、プリズムの凹凸の高さbは、プリズム頂角の角度 $\theta$ とプリズムのピッチaの値によって決定されるが、 $30\sim 50\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。さらに、プリズムシート1の厚さcは、強度面からは厚い方が好ましく、光学的には光の吸収を抑えるため薄い方が好ましい。このため、使用する液晶表示装置の画面の大きさ、使用条件等によって適度な厚さに設定されるが、例えば、 $4\sim 10$ インチ程度の画面の液晶表示装置では数百 $\mu\text{m}$ 以下程度の厚さであることが好ましく、 $200\sim 500\mu\text{m}$ 程度の範囲であれば、強度および光学特性のバランスがとれて好ましい。

【0010】上記のような構成による本発明の液晶表示装置では、マルチプリズムシートのオウプリズム面が液晶表示素子と相対するように、マルチプリズムシートを背面照射手段の上に設置したことにより、背面表示装置から出射する光を液晶表示素子方向へ集中して出射することができるので、光源からの光を有効に活用できる輝度の高い指向性に優れた液晶表示装置が得られるものである。さらに、本発明においては、2枚あるいはそれ以上のマルチプリズムシートを重ね合わせて使用することもでき、さらなる輝度の向上を図るとともに、プリズムの方向の組合せによって種々の指向性を持たせることができる。しかし、マルチプリズムシートによる光量の損失等を考慮すると、通常は1枚のマルチプリズムシートの使用で十分である。

【0011】本発明のマルチプリズムシートの製造方法としては、合成樹脂を射出成形する方法、樹脂板と型とを当接させて、これを加熱加圧することにより型の表面形状を転写する押圧成形法、あるいは活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を表面凹凸を有する型内へ注入後、活性エネルギー線を照射して硬化させる方法等のいずれの方法も使用できるが、光学特性や生産性等の観点から活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を使用する方法が最も好ましい。

【0012】以下、本発明のマルチプリズムシートの製造方法について説明する。活性エネルギー線硬化型樹脂組成物としては、不飽和ポリエステル系、エポキシ樹脂-ルイス酸系、ポリエン-チオール系、(メタ)アクリル酸エステル系等が挙げられる。中でも、透明性の高い(メタ)アクリル酸エステル系が特に好ましく、例えば、ポリエステル(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリウレタン(メタ)アクリレート等のアクリレートモノマーとの組合せ等が挙げられる。これら樹脂は、単独あるいは組み合わせて使用することができるが、得られるプリズムシートの弾性率等を考慮して選択することが好ましい。特に、活性エネルギー線硬化型樹脂の硬化後の $25^\circ\text{C}$ における弾性率が $10000\sim 50000\text{kg/cm}^2$ の範囲にあるように調整することが好ましい。これは、弾性率が $10000\text{kg/cm}^2$ 未満であると、プリズムシートが柔らかくなり液晶表示装置に組込む際の取扱い性や作業性に劣るとともに、液晶表示素子とプリズム頂部とが接触する場合にプリズム頂部に潰れが生じ画面上に影が現れるためである。また、弾性率が $50000\text{kg/cm}^2$ を超えると、プリズムシートが硬く脆くなり僅かの衝撃によって破損するおそれがあるためである。

【0013】上記したような活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を金型に塗布し、樹脂組成物の表面を平滑化した後、透明基材を重ね合わせ活性エネルギー線を照射して硬化させる。ここで、透明基材としては透明性の高いものであれば、厚さ、材料については特に限定されるものではないが、活性エネルギー線の透過性や取扱性等を考慮した場合には、厚さ $3\text{mm}$ 以下のものが好ましい。また、材料としては、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、これらの樹脂の混合物等の合成樹脂あるいはガラス等が挙げられる。使用できる活性エネルギー線としては、電子線、イオン線等の粒子線、 $\gamma$ 線、X線、紫外線、可視光線、赤外線等の電磁波線等が挙げられるが、硬化速度や生産設備等の点から紫外線が好ましい。

【0014】このようにして製造された透明基材上に活性エネルギー線で硬化された樹脂組成物からなるマルチプリズムシートは、そのまま使用することもできるが、透明基材を剥離して使用することもできる。

【0015】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

成形後のプリズムのピッチが $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂角が $90^\circ$ となるように予め設計された金型に、紫外線硬化型樹脂組成物として以下の混合物を塗布し、その表面を平滑化した後、厚さ $500\mu\text{m}$ のポリカーボネートフィルムを重ね合わせた。次いで、 $320\sim 390\text{nm}$ の積算紫外線照射量で $1000\text{mJ/cm}^2$ の紫外線を照射して、紫外線硬化型樹脂組成物を硬化させた。その後、金型から剥離してマルチプリズムシートを得た。

【0016】

ファンクリルFA-321M

(日立化成社製エチレンオキシド変性

45重量部

5	ビスフェノールAメタクリレート)	6
	NKエステルA-BPE-4	25重量部
	(新東洋化学社製エチレンオキシド変性ビスフェノールAジアクリレート)	
	サートマー-285	30重量部
	(サートマー社製テトラヒドロフルフリルアクリレート)	
	ダロキア-1173	3重量部
	(メルクジャパン社製2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン)	

表面輝度7000cd/m<sup>2</sup>を有する背面照射手段を用いた液晶表示装置を用いて、得られたマルチプリズムシートを図1に示したように背面照射手段の上にプリズム面が液晶表示素子に相対するように設置して、液晶画面の表面輝度を測定した。その結果、290cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。なお、マルチプリズムシートを使用しない場合の表面輝度は、200cd/m<sup>2</sup>であった。上記樹脂組成物を用いて、ガラスセルキャスト法で2mmの厚さの樹脂板を作成し、得られた樹脂板を幅10mm、長さ60mmに切断し、32mmの間隔に設置した2点で支え3点曲げ試験を行った。その結果、25000kg/cm<sup>2</sup>の曲げ弾性率を有していた。

#### 【0017】実施例2

成形後のプリズムのピッチが50μm、プリズム頂角が75°となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、300cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。

#### 【0018】実施例3

成形後のプリズムのピッチが50μm、プリズム頂角が100°となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、220cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。

#### 【0019】実施例4

成形後のプリズムのピッチが50μm、プリズム頂角が60°となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、293cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。

#### 【0020】比較例1

成形後のプリズムのピッチが50μm、プリズム頂角が60°となるように予め設計された金型を用いた以外

\*は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、285cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していたが、指向性が顕著であり正面以外から見た場合には画面が暗く、実用上使用できるものではなかった。

#### 【0021】比較例2

成形後のプリズムのピッチが50μm、プリズム頂角が100°となるように予め設計された金型を用いた以外は、実施例1と同一の紫外線硬化型樹脂組成物を用いて、同一の製造条件でマルチプリズムシートを得た。得られたマルチプリズムシートを用いて、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、196cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。

#### 【0022】比較例3

実施例1と同一のマルチプリズムシートを、プリズム面が背面照射手段側に向くように設置した以外は、実施例1と同一の方法で表面輝度を測定した。その結果、195cd/m<sup>2</sup>の表面輝度を有していた。

#### 【0023】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、背面照射手段の上にプリズム頂角の角度が特定の範囲にあるマルチプリズムシートを、そのプリズム面が液晶表示素子と相対するように設置することによって、背面照射手段から射出する光を液晶表示素子方向へ集中して射出することができ、光源からの光を有効に活用できる輝度の高い指向性に優れたものであり、背面照射手段の別段の明るさの向上を行うことなく、カラー液晶表示装置でも十分な輝度を有するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図2】本発明のマルチプリズムシートの一部を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 マルチプリズムシート
- 2 液晶表示素子
- 3 背面照明手段

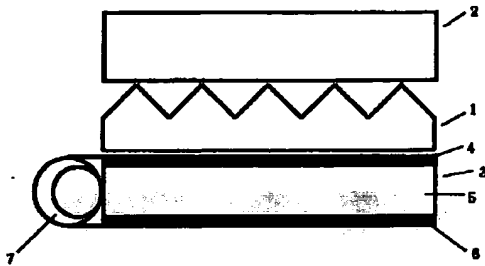
8 透明基材

7

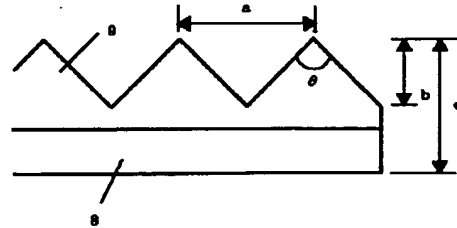
9 アリズム部

8

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 濱田 雅郎  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
(72)発明者 大川 真  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 瀧川 高志  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
(72)発明者 前沢 憲一  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内